

**LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PENGEMBANGAN MODEL PREDIKSI EROSI LAHAN  
BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFI  
UNTUK KEJADIAN HUJAN TUNGGAL**

Disusun Oleh :

<b>EDDO FEBRIAN</b>	<b>L2A 000 062</b>
<b>ICHWAN PRIYOHASTONO</b>	<b>L2A 000 091</b>

Semarang, Februari 2005

Telah Disetujui dan Disahkan Oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Hari Budienny, MT.

NIP. 131 773 821

Priyo Nugroho P, ST. MEng.

NIP. 132 205 670

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Diponegoro

Ir. Bambang Pudjianto, MT.

NIP. 131 459 442

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji bagi Allah Tuhan semesta alam, atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Pengembangan Model Prediksi Erosi Lahan Berbasis sistem Informasi Geografi Untuk Kejadian Hujan Tunggal” sebagai syarat akademis dalam menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana Strata 1 (S-1) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Tugas Akhir ini diharapkan dapat menambah khasanah keilmuan terutama dalam bidang hidro. Dengan melakukan analisa terhadap faktor-faktor yang menyebabkan erosi lahan (permukaan) dengan metode USLE didapatkan bahwa, erosivitas hujan tidak memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap kontribusi erosi untuk tahun-tahun mendatang di Daerah Aliran Sungai Beringin. Diharapkan studi terhadap erosi lahan (permukaan) dengan pengembangan Sistem Informasi Geografi dapat terus dikembangkan, dengan berbagai macam metode yang lain.

Atas terselesaikannya Tugas Akhir ini penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dan bimbingan dari semua pihak hingga terselesaikannya Tugas akhir ini. Rasa terima kasih tersebut penulis haturkan terutama kepada:

1. Bapak Ir. Bambang Pudjianto, MT. selaku ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Ibu Ir. Sri Sangkawati, MS. selaku sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Bapak Ir. Arif Hidayat, CES. MT. selaku ketua bidang Akademik Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
4. Ibu Ir. Hari Budieny, MT. selaku dosen pembimbing I.
5. Bapak Priyo Nugroho P, ST. MEng. selaku dosen pembimbing II.
6. Ibu Ir. Dwi Kurniani, MS. selaku dosen wali penulis.
7. Bapak Ir. Wahyu Krisna Hidajat, MT. selaku dosen wali penulis.
8. Seluruh Staf Pengajar dan Pegawai Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
9. Keluarga tercinta serta rekan-rekan Mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2000.

10. Semua pihak yang membantu penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Demikian laporan ini penulis susun, semoga dapat memberikan manfaat yang seluas-luasnya dan dapat menjadi referensi bagi adik-adik kelas dalam mengerjakan Tugas Akhir khususnya dalam pengembangan Sistem Informasi geografi.

Semarang, 24 Februari 2005

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Perumusan Masalah	I-2
1.3. Lokasi Studi	I-3
1.4. Tujuan Penelitian	I-3
1.5. Manfaat Penelitian	I-3
1.6. Batasan Masalah	I-4
1.7. Sistematika Penulisan	I-4
BAB II DESKRIPSI DAERAH STUDI	
2.1. Tinjauan Umum	II-1
2.2. Penggunaan Lahan	II-2
2.3. Kependudukan	II-2
BAB III DASAR TEORI	
3.1. Tinjauan Umum	III-1
3.2. Analisa Hidrologi	III-2
3.2.1. Hujan Tunggal ( <i>single event</i> )	III-2
3.2.2. Curah Hujan Rata-rata	III-3
3.2.3. Prediksi Curah Hujan Mendatang	III-5
3.3. Erosi	III-11
3.3.1. Faktor-faktor yang Berpengaruh Dalam Erosi	III-13
3.3.2. Proses Erosi	III-18
3.4. Sedimentasi	III-20
3.5. Universal Soil Lost Equation (USLE)	III-22
3.5.1. Indeks Erosivitas Hujan ( <i>R</i> )	III-24

3.5.2. Faktor Erodibilitas Tanah ( <i>K</i> )	III-28
3.5.3. Faktor Panjang Kemiringan Lereng ( <i>LS</i> )	III-30
3.5.4. Faktor Pengelolaan Tanaman ( <i>C</i> )	III-32
3.5.5. Faktor Pengendali Erosi ( <i>P</i> )	III-34
3.5.6. Keterbatasan USLE	III-37
3.6. Integrasi USLE dengan Sistem Informasi Geografi (SIG)	III-39
3.6.1. Konsep Sistem Informasi Geografi	III-31
3.6.2. Sub Sistem SIG	III-43
3.6.3. Digitasi Peta	III-44
3.6.4. Transformasi Koordinat	III-45
3.6.5. Konsep Overlay	III-46
3.6.6. Cara Kerja SIG	III-46
3.6.7. Unsur-unsur Utama dalam SIG	III-47
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN</b>	
4.1. Tahap Pengumpulan Data	IV-1
4.2. Analisa Data	IV-2
4.3. Flowchart Pemecahan Masalah	IV-3
<b>BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN</b>	
5.1. Analisis Data Curah Hujan	V-1
5.2. Analisis Prakiraan Besarnya Erosi	V-3
5.2.1. Analisis Erosivitas Hujan ( <i>R</i> )	V-4
5.2.2. Analisis Peramalan Erosivitas Hujan Mendatang	V-6
5.2.2. Analisis Erodibilitas Tanah ( <i>K</i> )	V-9
5.2.3. Analisis Faktor Panjang Kemiringan Lereng ( <i>LS</i> )	V-9
5.2.4. Analisis Faktor Tanaman Penutup Lahan ( <i>C</i> )	V-10
5.2.5. Analisis Faktor Pengendali Erosi ( <i>P</i> )	V-10
5.3. Pembahasan Besarnya Erosi yang Terjadi	V-36
5.3. Analisis Sistem Informasi Geografi	V-39

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan VI-1

6.2. Saran VI-2

DAFTAR PUSTAKA ix

LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Peta lokasi DAS Beringin	II-2
Gambar 2.2. Wilayah DAS Beringin yang ditinjau	II-3
Gambar 3.1. Mengukur tinggi hujan dengan cara polygon Thiessen	III-4
Gambar 3.2. Mengukur tinggi hujan dengan metode Isohyet	III-5
Gambar 3.3. Pemindahan partikel-partikel tanah oleh percikan ke bawah searah lereng	III-19
Gambar 3.4. Bagan alir proses erosi tanah oleh air (after Meyer and Wischmeier, 1969)	III-19
Gambar 3.5. Grafik distribusi statistik butir air hujan dengan Intensitas (Hudson, 1971 dalam Sumarto, 1999)	III-25
Gambar 3.6. Grafik Kecepatan vertikal butir hujan di udara terbuka (Hudson, 1971 dalam Sumarto, 1999)	III-25
Gambar 3.7. Grafik hubungan energi kinetik butir dengan percikan butir air hujan (Hudson, 1971 dalam Sumarto, 1999)	III-26
Gambar 3.8. Diagram untuk memperoleh nilai kombinasi <i>LS</i>	III-31
Gambar 3.9. Hubungan SIG dengan bidang-bidang pendukung	III-41
Gambar 3.10. Sub sistem SIG	III-44
Gambar 3.11. Cara kerja Sistem Informasi Geografi	III-47
Gambar 3.12. Proses pembuatan DAS di AutoCAD	III-50
Gambar 3.13. Proses region peta di ArcInfo	III-51
Gambar 3.14. Proses ArcView	III-52
Gambar 5.1. Kurva analisis data erosivitas hujan tahunan	V-5
Gambar 5.2. Prediksi besarnya curah hujan 12 tahun kemudian	V-8
Gambar 5.3. Prediksi erosi lahan dalam 5, 10, dan 12 tahun mendatang	V-35
Gambar 5.4. Besarnya erosivitas hujan yang terjadi	V-37
Gambar 5.5. Besarnya erosi lahan yang terjadi	V-37
Gambar 5.6. Informasi hasil pengembangan model	V-40

**DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1. Tipe-tipe permodelan	III-12
Tabel 3.2. Energi kinetik hujan dalam metrik ton-meter per hektar per cm hujan	III-28
Tabel 3.3. Perhitungan energi kinetik total	III-29
Tabel 3.4. Nilai $M$ untuk beberapa kelas tekstur tanah	III-30
Tabel 3.5. Nilai $C$ untuk berbagai jenis tanaman	III-34
Tabel 3.6. Faktor pengendali erosi	III-35
Tabel 3.7. Perkiraan nilai factor $CP$ berbagai jenis penggunaan lahan	III-36
Tabel 5.1. Data curah hujan harian maksimum	V-2
Tabel 5.2. Prosentase curah hujan berdasarkan polygon Thiessen	V-3
Tabel 5.3. Analisis data erosivitas hujan tahunan	V-5
Tabel 5.4. Prediksi data curah hujan ke muka untuk model ARIMA $(0,1,1)(0,1,1)^{12}$	V-7
Tabel 5.5. Besarnya erosivitas hujan	V-8
Tabel 5.6. Besarnya erosi lahan dengan analisis USLE	V-11
Tabel 5.7. Prediksi erosi lahan 5 tahun mendatang dengan analisis USLE	V-17
Tabel 5.8. Prediksi erosi lahan 10 tahun mendatang dengan analisis USLE	V-22
Tabel 5.9. Prediksi erosi lahan 5 tahun mendatang dengan analisis USLE	V-28
Tabel 5.10. Besar erosivitas hujan dan erosi lahan	V-36